



# UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE MEDICINA

DIVISION DE ESTUDIOS DE POSTGRADO

“UNIDAD MÉDICA DE ALTA ESPECIALIDAD MAGDALENA DE LAS  
SALINAS”:

“REPORTE EPIDEMIOLÓGICO DE LAS FRACTURAS  
DEL PIE EN EL NIÑO”

## TESIS DE POSTGRADO

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE  
ESPECIALISTA EN ORTOPEDIA Y  
TRAUMATOLOGÍA

P R E S E N T A :

DR. MARTIN JESUS MOLINA MEDINILLA

ASESOR: DRA. MARÍA BETTEN HERNÁNDEZ ALVAREZ



CIUDAD DE MÉXICO

MARZO DE 2023



Universidad Nacional  
Autónoma de México



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

## ÍNDICE

<b>MARCO TEÓRICO</b> .....	<b>2</b>
<b>1. FRACTURAS DEL ASTRÁGALO</b> .....	<b>2</b>
1.1 Anatomía.....	3
1.2 Mecanismo de producción.....	4
1.3 Clasificación .....	4
1.4 Fracturas el astrágalo en menores de seis años.....	5
1.5 Tratamiento .....	5
1.6 Complicaciones .....	6
<b>2. FRACTURAS DE CALCÁNEO</b> .....	<b>7</b>
2.1 Mecanismo de producción.....	8
2.2 Cuadro clínico .....	8
2.3 Diagnóstico por imagen.....	9
2.4 Tratamiento .....	9
2.5 Complicaciones .....	9
<b>3. FRACTURAS DEL MEDIO PIE</b> .....	<b>10</b>
3.1 Fracturas del escafoides.....	10
3.2 Fracturas del cuboides .....	11
3.2.1 Clínica .....	12
3.2.2 Diagnóstico por imagen.....	12
3.2.3 Tratamiento .....	12
<b>4. FRACTURAS EN LAS CUÑAS</b> .....	<b>12</b>
4.1 Mecanismo de producción.....	13
4.2 Clínica .....	13
4.3 Tratamiento .....	13
<b>5. FRACTURAS DE LOS METATARSIANOS</b> .....	<b>13</b>
5.1 Mecanismo de producción.....	14
5.2 Clínica .....	14
5.3 Tratamiento .....	14
5.4 Complicaciones .....	15
<b>6. FRACTURAS DE LAS FALANGES</b> .....	<b>15</b>
6.1 Tratamiento .....	16
6.2 Complicaciones .....	16
<b>PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA</b> .....	<b>17</b>
<b>JUSTIFICACIÓN</b> .....	<b>17</b>
<b>HIPÓTESIS</b> .....	<b>17</b>
<b>TIPO DE ESTUDIO</b> .....	<b>17</b>
<b>GRUPO DE ESTUDIO</b> .....	<b>17</b>
<b>CRITERIOS DE INCLUSIÓN</b> .....	<b>18</b>
<b>CRITERIOS DE EXCLUSIÓN</b> .....	<b>18</b>
<b>CRITRIOS DE ELIMINACIÓN</b> .....	<b>18</b>
<b>MATERIAL Y MÉTODOS</b> .....	<b>18</b>
<b>RESULTADOS</b> .....	<b>19</b>
<b>CONCLUSIONES</b> .....	<b>25</b>
<b>BIBLIOGRAFÍA</b> .....	<b>26</b>

## **MARCO TEÓRICO**

La función del pie es proveer soporte y permitir al hombre caminar con una marcha en bipedestación. Para hacer esto posible debe ser lo suficientemente flexible para adaptarse a la superficie, absorber el choque y posteriormente recuperar su rigidez para el impulso. Todo esto debe suceder en un simple paso. La biomecánica del pie se resume así: durante la fase temprana de la fase estática la articulación subtalar se evierte, liberando la articulación medio tarsal, esto permite al pie llegar a tener la flexibilidad necesaria para adaptarse al terreno y absorber el choque. Para proveer la rigidez necesaria para el impulso, el talón se invierte a la mitad de la fase estática, esto asegura la articulación transversal y hace al pie una estructura rígida.

El hueso del niño difiere al de los adultos siendo este un hueso mucho más elástico, con un mayor rango de deformación plástica previa a la fractura. El periostio se encuentra más ensanchado y puede prevenir además inestabilidad de las fracturas desplazadas haciendo el diagnóstico más difícil. Estas fracturas tienden a no ser conminutas. Los huesos largos tienen FISIS o disco de crecimiento en los extremos lo cual debilita la estructura y la hace susceptible a un término o estimulación del crecimiento produciendo una deformidad posterior en caso de lesionarse.

Por lo anterior las fracturas del niño son únicamente un apartado especial y no deben ser menospreciadas, aunque con mayor potencial de consolidación y remodelación la posibilidad de secuelas permanentes se encuentra latente por lo cual un tratamiento oportuno y adecuado debe ser realizado, no dudando en utilizar un manejo quirúrgico cuando se encuentre indicado.

### **1. FRACTURAS DEL ASTRÁGALO**

El astrágalo es la encrucijada articular que recibe el peso del cuerpo y lo transmite hacia el trípode que forma el pie, es un hueso con una gran movilidad en casi todos los planos del espacio.

Uno de los primeros reportes de la lesión del ASTRÁGALO es realizado por Herodoto (490-420 a.c.). El reporta que el rey Darío I cayó de su caballo mientras cazaba un león presentando una Fractura luxación y cita textualmente "el ASTRÁGALO fuera de

su articulación". El tratamiento fue realizado por un cirujano egipcio quien logró que el soberano volviera a caminar sin dificultad.<sup>15</sup>

Posteriormente es citado en 1608 por Fabrizio Hildanus y más tarde por Syme en 1845 y Stealy en 1909. Bonnin en 1940 afirma "que en los niños se presenta una Fractura de pierna antes de desarrollarse la fuerza necesaria para luxar el astrágalo". Sin embargo no es hasta la década de los sesentas en que aparece un número suficiente de publicaciones sobre este tema para obtener conclusiones útiles.

En 1985 Szyszkowitz y col. Constataron que las fracturas del astrágalo representan entre el 0.14% y el 0.32% de todas las fracturas.

Las fracturas del astrágalo, en sus diversas variantes suponen una patología poco frecuente los niños, aunque su número se ha incrementado en los últimos años, probablemente por el aumento en la intensidad y violencia en los hábitos de vida, juegos y deportes en los cuales toman parte.

El interés en las fracturas del astrágalo en el niño no parece dado por el número de las mismas, sino por su variedad, así como por las graves complicaciones que pueden aparecer y las secuelas que ellas condicionan.

Las publicaciones referidas exclusivamente a niños son pocas y escaso el número de pacientes en cada una de ellas, aunque el mecanismo común de lesión en todas ellas parece ser una dorsiflexión forzada.

## **1.1 Anatomía**

El astrágalo se encuentra dividido en cabeza, cuello y cuerpo. La cabeza se articula con el escafoides, el calcáneo y el ligamento calcáneo-escafoideo. Dos tercios de su superficie se encuentran cubiertos por cartílago articular y no cuenta con inserciones musculares. Es el hueso que carga mayor peso por unidad de área.

Siendo la necrosis a vascular la mayor razón de incapacidad siguiente a una Fractura de astrágalo, la irrigación adquiere una gran importancia. La cabeza se encuentra vascularizada en su mitad superó-interna por la arteria tibia anterior y su mitad inferio-externa por ramas que proceden de los vasos del seno y canal del tarso. El cuello

tiene vasos en abundancia procedentes de la arteria tibial anterior que se dirigen hacia el cuerpo dentro del hueso. Finalmente el cuerpo del astrágalo se nutre de las ramas que han penetrado por el cuello, de las ramas del plexo situado a nivel subastragalino, formado por la arteria del canal y arteria del seno. Una pequeña aportación procede de las ramas de la arteria tibial posterior que penetrante por el ligamento deltoideo.<sup>10</sup>

La parte posteriormente del astrágalo se nutre por el plexo formado alrededor del tubérculo posterior, por ramas de la arteria tibial posterior y arteria peronea. Por lo tanto, el cuello del astrágalo y la zona del canal del tarso son los puntos de entrada de gran parte de la vascularización intra ósea.

## **1.2 Mecanismo de producción**

Tres son los mecanismos fundamentales que provocan fracturas en el astrágalo:

1. Flexión dorsal forzada del tobillo, golpeando el cuello o el cuerpo por el borde Antero-inferior de la tibia y prácticamente decapitado. La flexión plantar puede provocar la Fractura del tubérculo posterior por el mismo mecanismo.
2. Caída de altura que comprime el astrágalo entre calcáneo y tibia, produciéndose de esta forma estalla miento del cuerpo del astrágalo y fracturas-luxaciones complejas.
3. Mecanismo indirectos en forma de inversiones o versiones forzadas que pueden dar lugar a lesiones ligamentosas o bien avulsiones a nivel de sus inserciones produciendo fracturas parciales.

## **1.3 Clasificación**

Las lesiones del astrágalo son las más comúnmente producidas y las más difíciles de manejar.

Generalmente son producidas por un mecanismo de dorsi-flexión. Estas fracturas se clasifican como sigue:

Grupo 1. Fracturas verticales en el cuello del astrágalo.

Grupo 2. Fracturas verticales en el cuello del astrágalo y luxación o subluxación de la articulación subastragalina.

Grupo 3. Fracturas verticales del cuello y luxación del cuerpo del astrágalo de las articulaciones del tobillo y subastragalina.

Grupo 4. Fracturas del cuello del astrágalo, asociadas a luxación del cuerpo del tobillo, subastragalina y astrágalo-escafoidea.

#### **1.4 Fracturas del astrágalo en menores de seis años.**

Representan un pequeño porcentaje dentro de las fracturas del astrágalo. Mallet establece una clara diferencia entre las fracturas que se producen en los niños menores de seis años y los que aparecen en niños mayores a esa edad, debido a que es a partir de los seis años cuando el astrágalo presenta ya el mismo aspecto, cuando menos radiográfico que tendrá en el adulto y por lo tanto las lesiones ya son equiparable a los pacientes en este grupo de edad. Antes de los seis años el gran componente cartilaginoso hace que la respuesta al Traumatismo sea diferente.

Los siguientes puntos diferencian estas fracturas de las del niño mayor:

1. Debido a su gran componente cartilaginoso son fundamentalmente fracturas totales, no parciales, afectando más el cuello que al cuerpo.
2. Suelen exigir un gran traumatismo, por lo que son frecuentes las lesiones óseas asociadas, como fracturas de tibia, de calcáneo, etc.
3. El desplazamiento de los fragmentos suele ser infravalorado y no existe luxación subastragalina posterior.

#### **1.5 Tratamiento**

Diversos autores están de acuerdo en que los buenos resultados dependen, en parte, de una reducción anatómica y una buena fijación; aunque alguno admite un mínimo desplazamiento, sobre todo si con ello se evita un amplio abordaje quirúrgico.

En las fracturas no desplazadas o en aquellas en las que se consigue mediante una reducción cerrada menos de cinco grados de desplazamiento y menos de cinco grados de angulación, lo cual se considera adecuado, el tratamiento será inmovilización con botín de yeso durante cuatro a seis semanas. Al término de ese

tiempo, se coloca un nuevo aparato de marcha hasta la consolidación lo cual sucede de ocho a diez semanas.

Si la reducción incruenta no es posible, entonces se realiza un manejo quirúrgico, debiendo minimizar el abordaje y la lesión hacia partes blandas, consiguiendo una fijación estable mediante clavos de kirschner o tornillos.

### **1.6 Complicaciones.**

1. Pseudoartrosis.- Se considera muy rara, presentándose en alrededor de un 4% de los casos.
2. Retraso en consolidación.- Con las técnicas de reducción y síntesis modernas, esta complicación ha dejado de ser un problema.
3. Consolidación viciosa.- Canales y Kelly encuentra 18 pacientes con este tipo de complicación sobre los 71 de su serie. Se trata de una consolidación viciosa en varo como resultado de una mayor angulación de 5 grados o un desplazamiento mayor a 5 mm, valorado con una técnica especial.<sup>3</sup>
4. Artrosis postraumática.- Más que una complicación se trata de una secuela de vida a una mala reducción o a una lesión muy extensa del catílado articular o a la interrupción de la circulación y la consiguiente necrosis.
5. Necrosis avascular.- Está es la mayor causa de incapacidad siguiendo a la lesión. Con las fracturas del cuello del astrágalo, el aporte sanguíneo hacia la cabeza se detiene. En las lesiones del cuello combinadas con subluxación o luxación de la articulación subastragalina, la irrigación hacia el cuello y canal tarsal es interrumpida. Con fracturas del cuello y dislocación del cuerpo del tobillo y de la articulación subastragalina el aporte en su totalidad se detiene.<sup>19</sup>

La necrosis avascular es el gran peligro que acecha al astrágalo fracturado. Canale y Kelly comparan sus resultados con Hawkins y encuentran un 52% de necrosis en los suyos en comparación al 53% del anterior.

Clásica mente se ha dicho que la posibilidad de necrosis estaba ligada al tipo de Fractura y sobre todo, a la importancia del desplazamiento. También se ha considerado que la necrosis aumenta con la edad, especialmente a partir de los diez

años. Sin embargo King considera que los niños tienen mayor riesgo de desarrollar necrosis que el adulto particularmente en fracturas no desplazadas.

El diagnóstico se realiza mediante la aparición de una zona densa en la radiografía, la dificultad viene dada por el hecho de que la imagen no se hace visible hasta pasados varios meses de la fractura. Además una vez que se presenta es bastante difícil seguir su evolución mediante radiografías simples como lo describe Marti.<sup>17</sup>

Este autor describe tres etapas:

1ª. Densidad relativa (por descalcificación) en la fase de isquemia.

2ª. Densidad absoluta, ya en la fase de revitalización (por posición de calcio sobre los botones vasculares mezclados con trabéculas de hueso necrótico).

3ª Fase de reparación.

Se ha propuesto el signo de Hawkins consistente en una línea de atrofia subcondral del domo del astrágalo en la proyección Antero-posterior la cual es visible de 6 a 8 semanas posteriores a la lesión. Se observa esta línea que indica vascularidad en el astrágalo. Si esta no está presente, es posible que se presente una necrosis avascular. En el niño pequeño este signo puede no presentarse por que el cuerpo del astrágalo no está completamente osificado y el domo aún permanece siendo cartilaginoso.<sup>10</sup>

Tanto la resonancia magnética como la gamma grafía con Tc99 son de utilidad para valorar la vascularidad del astrágalo, sin embargo la primera demuestra ventajas. La incidencia de necrosis avascular en el tipo I es 0 al 13% en el tipo II del 20 al 50%; y en el grupo III del 80 al 100%.<sup>5</sup>

## **2. FRACTURAS DE CALCÁNEO**

Las fracturas del calcáneo en los niños han sido consideradas como raras en la mayoría de las series publicadas, en comparación con su incidencia en adultos, Jonasch reportó un 0.005% de todas las fracturas en niños, con una proporción de 20

fracturas de adultos por cada una en pacientes pediátricos. Landin reportó una incidencia muy baja de 0.41 por 10,000 habitantes en una población de menores de 17 años. A pesar de su escasa frecuencia frente a las fracturas en los adultos, constituye la Fractura más frecuente de los huesos del tarso, variando entre un 33 al 51% de ellas.<sup>23</sup>

La menor incidencia en comparación a los adultos probablemente obedece a dos factores. Por un lado, la menor exposición a caídas de altura en los niños es el motivo principal para algunos autores, ya que en sus series las fracturas producidas por este mecanismo eran en distancias menores de 1 m de caída libre. Para otro grupo de autores, la menor incidencia de fracturas graves con hundimiento talámico se debería a factores anatómicos presentes sólo durante el crecimiento. Por un lado, la apófisis lateral del astrágalo que actúa habitualmente como una cuña, es menos prominente, actuando sobre el calcáneo cuando este aún tiene una gran abundancia de tejido cartilaginoso, que distribuye mejor las fuerzas de este tipo de impacto que en el hueso maduro, en el que una apófisis más prominente incide sobre una zona de hueso más débil, la llamada zona crucial de Gissane.<sup>16</sup>

## **2.1 Mecanismo de producción**

Los mecanismos de producción son semejantes a los que se registran en fracturas de adultos, es decir, caídas de una cierta altura sobre el talón como mecanismo más frecuente, o impacto de algún objeto sobre el talón. Junto a éstos, también existe el mecanismo de torsión, habitualmente inversión forzada que produce las fracturas de la apófisis anterior.<sup>26</sup>

## **2.2 Cuadro clínico**

El cuadro clínico puede ser muy variable, desde una sintomatología típica referida por un niño mayor tras una caída de altura o un atrapamiento del pie, hasta un cuadro muy leve en que lo único que apreciamos es una leve claudicación.

La sintomatología consistirá en dolor, tumefacción variable, según la intensidad del Traumatismo e incapacidad funcional. Los niños pequeños pueden manifestar

claudicación, caminando sin apoyar el talón, con leve tumefacción del pie; ésta es la actitud habitual de cualquier lesión del miembro inferior, además de la marcha en flexión leve de cadera y rodilla, así como equino del tobillo. Es importante la valoración a otros niveles ya que en un 20% de niños menores de 10 años y en hasta un 50% en niños mayores de 10 años, las lesiones de calcáneo se acompañan de lesiones a otros niveles.

### **2.3 Diagnóstico por imagen**

Una proyección dorso-plantar, lateral y vistas axiales son necesarias en la valoración adecuada de las fracturas del calcáneo. Ocasionalmente, fracturas pequeñas no son evidentes hasta que el callo se nota en el momento de la curación. Inokuchi reporta una falta de diagnóstico inicial en el 44% de los casos, Schanz en el 55% y Schmidt y Weiner en el 27%. (25) Una Radiografía lateral de la columna debe ser realizada en presencia de una Fractura del calcáneo. Una proyección Antero-posterior del tobillo es muy útil para la evaluación del ensanchamiento del calcáneo, especialmente en la depresión articular. En la vista lateral, el ángulo del tubérculo articular (ángulo de Bohler) está formado por una línea paralela a la superficie articular del calcáneo con una línea dibujada del labio posterior de la faceta posterior al margen superior de la tuberosidad del calcáneo.

### **2.4 Tratamiento**

El tratamiento de las fracturas del calcáneo en los niños pequeños, en los que los tipos de fracturas más frecuentes son los extratálámicos, es conservador, lógicamente basado en combatir la inflamación, el dolor y restringir el apoyo. En niños mayores de 12 años la oportunidad de remodelación del pie es casi nula, por lo cual el tratamiento de la superficie articular debe realizarse con el fin de restablecerla totalmente mediante reducción abierta y fijación interna.<sup>24</sup>

### **2.5 Complicaciones**

El pronóstico habitualmente de las fracturas del calcáneo en la niñez es satisfactorio con recuperación de la función, aunque con ligeras molestias. La estructura ósea el

calcáneo madurar a una talla normal, con una deformidad variable dependiente de la lesión inicial.

Las fracturas intratálamicas, sobre todo con desplazamiento grave de la articulación subastragalina posterior, pueden dar lugar a artrosis subastragalina, si bien esta complicación será más frecuente en adolescentes que en niños menores de diez años. Las consecuencias serán dolor en la superficie lateral del retropié, corrección de valgo fisiológico y sus consiguientes alteraciones en la estática del pie. Así mismo, se producirán alteraciones en la almohadilla plantar del talón, importante causa de dolor persistente y sobre la cual no influye el tratamiento empleado, ya que es una consecuencia directa del traumatismo.<sup>13</sup>

Un último problema que debe merecer gran atención es la aparición eventual de un síndrome compartimental, riesgo que aumenta con la intensidad del traumatismo y la conminación de la fractura. El compartimiento más frecuentemente afectado es el plantar central, originando retracción de la musculatura corta plantar y de la fascia plantar, con garra de los dedos, alteraciones tróficas y neurológicas por afectación del nervio plantar lateral.<sup>8</sup>

### **3. FRACTURAS DEL MEDIO PIE**

Las fracturas aisladas del mediopié, las cuales incluyen el escafoides, cuboides y cuneiformes son extremadamente raras por la íntima unión dada por ligamentos sólidos y cortos, constituyendo la parte más rígida del pie, en el momento de presentarse un traumatismo da como resultado una combinación de fracturas o luxaciones de las articulaciones adyacentes por la fuerte cohesión existente entre los huesos del tarso.

#### **3.1 FRACTURAS DEL ESCAFOIDES**

Las fracturas del escafoides son divididas en cuatro tipos: a) fracturas avulsión, b) fracturas de la tuberosidad, c) fracturas del cuerpo, y d) fracturas por estrés. La fracturas por avulsión son producidas por una flexión plantar forzada. Las fracturas

de la tuberosidad resultan de una eversión del pie y pueden ser tratadas con inmovilización. Aunque la pseudoartrosis se presenta con cierta regularidad, únicamente puede ser tratada con resección si se encuentra sintomática.<sup>29</sup>

Las fracturas del cuerpo del escafoides son usualmente asociadas con otras lesiones. Ya que el escafoides es importante en la función del complejo de la articulación subtalar, una adecuada posición y reconstrucción articular del escafoides debe ser obtenida. Si existe daño severo de la cabeza astragalina y de la superficie articular de la articulación astrágalo-escafoidea, la artrodesis de esta articulación debe ser considerada.<sup>1</sup>

Las fracturas por estrés son caracterizadas por dolor sobre el aspecto medial del pie. Generalmente no existe edema o cambios de coloración. Las verdaderas fracturas por estrés usualmente ocurren en el plano sagital. Un escafoides accesorio debe tenerse en cuenta como diagnóstico diferencial de este tipo de fractura.

### **3.2 FRACTURAS DEL CUBOIDES.**

El cuboides es la clave de la bóveda plantar, prácticamente no se fractura ni se luxa, ya que tiene una relación muy estable con respecto a los cinco huesos con los que se articula. Hermel y Gerschon-Cohen presentan una serie de cinco casos, en los cuales el paciente más joven de la serie cuenta con 12 años, encontrándose en cuatro de ellas, asociación con fracturas de escafoides. Hahn presenta en una serie de 169 fracturas del pie en el niño, en un intervalo de 4 años un solo caso (0.6%).<sup>17</sup>

Se describe como mecanismo de producción una compresión del cuboides entre el calcáneo y la base del cuarto y quinto metatarsiano, que se denomina fractura en cascanueces. Esto puede provocar una fractura visible o bien, con el tiempo una fractura de estrés. El mecanismo más frecuente va a ser indirecto con una subluxación lateral de la articulación mediotarsiana. Puede acompañarse de una fractura de escafoides. La fractura generalmente es sagital o ligeramente oblicua. El fragmento externo comprende la cresta, que limita por detrás el canal del peroneo lateral largo.<sup>15</sup>

### **3.2.1 Clínica.**

Existe una hinchazón limitada a la región cuboidea, con dolor selectivo y equimosis en el borde externo del pie. Los movimientos de la articulación mediotarsiana son dolorosos y limitados, a veces están totalmente bloqueados, este signo es debido al peroneo lateral largo, que roza con el fragmento.<sup>11</sup>

### **3.2.2 Diagnóstico por imagen.**

En los niños se puede presentar claudicación después de una caída, siendo las proyecciones radiográficas normales. En ellos puede ser necesario la realización de una gammagrafía y repetir las radiografías a las dos semanas para diagnosticarla.

### **3.2.3 Tratamiento**

Cuando se produce un traumatismo mínimo, se realiza tratamiento conservador mediante una inmovilización mínima o con un botín de yeso bien modelado con tacón, permitiendo la marcha en unos días y manteniendo el aparato de yeso por 3-6 semanas.

Si hay una conminación importante y un desplazamiento residual puede requerirse una estabilización quirúrgica para restaurar la alineación del pie y minimizar complicaciones tardías.

## **4. FRACTURAS EN LAS CUÑAS.**

Las fracturas aisladas van a ser raras, por lo que al igual que en el resto de las fracturas del mediopié existen pocas publicaciones.

Estas lesiones se van a asociar, en general, a fracturas del escafoides, metatarsianos y lesiones complejas del pie. La primera cuña va a ser la que, con más frecuencia se lesiona. En caso de fracturarse la tercera cuña, puede alterar la línea de la articulación de Lisfranc si aquella se desplaza.

Las cuñas junto con el escafoides y el cuboides forman una parte esencial en el arco plantar. De acuerdo con Devas la base del quinto metatarsiano es especialmente sensible a las fracturas de estrés por compresión. La tercera cuña ocupa una parte

central siendo muy importante en el arco plantar y estando rodeada por seis huesos distintos. También es una zona de gran tensión donde puede fracturarse por estrés.<sup>9</sup>

Zwipp publica cuatro casos en los que se afectan las cuñas en un total de 59 pacientes.

#### **4.1 Mecanismo de producción**

El mecanismo de producción habitual va a ser por traumatismo directo (compresión, aplastamiento). Típicamente en niños que caen de un caballo y en quienes el pie queda comprimido entre el suelo y el cuerpo del animal, y en la actualidad los accidentes sobre moto o bicicleta han incrementado su incidencia.

#### **4.2 Clínica**

Puede confundirse con un esguince de antepié al presentar hinchazón difusa de la cara dorsal del pie, equimosis y dolor localizado.

#### **4.3 Tratamiento**

En el caso de fractura desplazada o bien acompañada de luxación puede requerir reducción abierta, fijación con agujas y aparato de yeso durante cuatro a seis semanas.

### **5. FRACTURAS DE LOS METARTASIANOS**

Los metartasianos forman parte de los huesos del antepié. Con sus formas, sus ejes y sus potentes estructuras ligamentarias permiten un perfecto apoyo en el suelo. Los metatarsianos en el niño presentan epífisis de crecimiento con importantes estructuras cartilagosas que hacen que su pie sea mucho más resistente que el del adulto al absorber mejor las fuerzas traumáticas. Esas estructuras cartilagosas con mayor flexibilidad y elasticidad protegen los metatarsianos y evitan que se fracturan con más frecuencia que la tibia y el peroné. A pesar de esta protección cartilaginosa, las fracturas de los metatarsianos en los niños son frecuentes.<sup>9</sup>

## **5.1 Mecanismo de producción**

Los metatarsianos pueden resultar afectados por traumatismo directo o indirecto. Las fracturas de los metatarsianos son producidas generalmente por una fuerza directa, tales como la caída de un objeto pesado sobre el dorso del antepié, por aplastamiento de las ruedas de un automóvil o por caer sobre los pies desde cierta altura. Es frecuente que se afecte más de un metatarsiano por el mismo mecanismo de lesión.

Las fracturas de la base con trazo intra-articular se asocian a una lesión más importante de la articulación tarso metatarsiana, y forman parte de las fracturas-luxaciones e la articulación de Lisfranc

Las fracturas proximales de los metatarsianos no suelen desplazarse mucho, debido a los fuertes ligamentos interòseos y a las diartrosis que no permiten mucho movimiento en circunstancias normales. Si estas fracturas están desplazadas se debe pensar en un traumatismo grave con importante afectación de partes blandas. Las fracturas diafisarias distales y subcapitales son las más frecuentes y habitualmente se desplazan hacia plantar y lateralmente.<sup>14,17</sup>

## **5.2 Clínica**

Los síntomas de las fracturas de los metatarsianos son el dolor y la incapacidad funcional tras el traumatismo. El dolor aumenta al palpar el área de fractura que suele acompañarse de tumefacción dorsal y equimosis. La compresión axial del antepié puede provocar igualmente dolor.

## **5.3 Tratamiento**

El tratamiento de las fracturas no desplazadas es ortopédico, con la colocación de una férula corta de yeso con o sin tacón durante seis semanas. También puede colocarse después de tres semanas de escayola, un zapato de suela rígida con buen soporte del arco longitudinal. La carga debe ser en un principio parcial y aumentando progresivamente el apoyo si no existe dolor.

Para las fracturas desplazadas el tratamiento en un principio es ortopédico, con reducción de la fractura y colocación de un yeso corto de cuatro a ocho semanas. En los adultos pueden aceptarse unos 10 grados de angulación dorsal y unos 3-4 mm de desplazamiento lateral. En los niños puede aceptarse algo más teniendo en cuenta el poder remodelador de estos.

Si la fractura es inestable tras la reducción, se estabiliza la fractura con aguja de kirschner percutánea o con la reducción abierta mediante una incisión longitudinal dorsal.

#### **5.4 Complicaciones.**

Las complicaciones de las fracturas de los metatarsianos en los niños son mínimas, excepto por la posibilidad de desarrollo de un síndrome compartimental que puede darse si no se vigila cuidadosamente al paciente. En las fracturas por aplastamiento la posibilidad de necrosis del pie debe vigilarse.<sup>21</sup>

Como posible complicación tardía existe la posibilidad de cierre prematuro de la fisis. Del mismo modo, desplazamientos mediales y laterales pueden producir altraciones mecánicas y neuromas interdigitales.

### **6. FRACTURAS DE LAS FALANGES**

Existen opiniones encontradas entre si las lesiones de las falanges en el niño son comunes o no. Ogden menciona que la fractura es relativamente común, especialmente en el primer dedo. Gross indica que en comparación con la frecuencia de otras fracturas pediátricas, estas son poco comunes. Ambos coinciden en que las fracturas generalmente ocurren por un golpe directo o un objeto que cae sobre los dedos.<sup>4</sup>

Estas fracturas pueden dividirse en fracturas del primer dedo o en fracturas del resto de ellos. Las fracturas del primer dedo tienen gran importancia por su función durante la carga del peso. Las fracturas del resto de los dedos habitualmente no representan problemas para el tratamiento.

## **6.1 Tratamiento**

En el tratamiento de las fracturas no desplazadas debe considerarse la utilización de un aparato de yero de tres a seis semanas dependiendo de la edad del niño, sin embargo, en la valoración de la reducción es importante valorar la alineación de las uñas, ya que una angulación dorsal es permitida pero las rotaciones no lo son.<sup>2</sup>

La reducción abierta y fijación interna debe utilizarse cuando sea imposible obtener una reducción estable mediante el tratamiento conservador.

## **6.2 Complicaciones.**

Las fracturas de las falanges distales con afectación ungueal se pueden complicar si no se tratan correctamente. Ha sido descrita osteomielitis tras una lesión de la placa epifisaria falángica por traumatismo abierto de los dedos.

Pueden existir trastornos de crecimiento por fusión parcial epifisaria al mismo tiempo que puede ocurrir un crecimiento longitudinal excesivo en el hueso fracturado.<sup>6,7</sup>

Las fracturas intra-articulares de la articulación metatarso-falángica pueden conducir a una disminución de la movilidad.

## **PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

El problema a considerar en este tipo de estudio se plantea de la siguiente forma: ¿Afectan las fracturas del pie en el niño el apoyo, la marcha, el tamaño y ejes mecánicos del pie?

## **JUSTIFICACIÓN**

Se justifica la realización de este trabajo de investigación por la falta de datos en nuestro medio sobre las secuelas a corto y mediano plazo de las fracturas del pie en el niño, así como la evolución natural de las lesiones de partes producidas en un paciente pediátrico.

## **HIPÓTESIS**

Las fracturas del esqueleto del pie en el paciente pediátrico producen secuelas tales como, alteraciones en el apoyo (pie plano, pie cavo), o dolor persistente.

## **OBJETIVOS**

1. Determinar la incidencia de fracturas del pie en el niño.
2. Definir los criterios para hospitalización y manejo quirúrgico de las fracturas del pie en el niño.
3. Reportar cuantas y cuales fueron las secuelas dejadas por el traumatismo.

## **GRUPOS DE ESTUDIO**

Se analizaron pacientes del sexo masculino o femenino con una edad de 15 años o menos en el momento de sufrir un traumatismo, hospitalizados en el servicio de pediatría del Hospital de Traumatología "Victorio de la Fuente Narváez", IMSS, durante el período del 1 de enero de 1998 al 31 de marzo de 1999.

## **CRITERIOS DE INCLUSIÓN**

1. Pacientes de 14 años y 11 meses o menores hospitalizados en el servicio de Pediatría del Hospital de traumatología "Victorio de la Fuente Narváez", que hayan presentado una o más lesiones en el pie.
2. Aquellos pacientes que logren ser contactados y evaluados por el investigador.
3. Aquellos pacientes que cuenten con un expediente clínico y radiográfico completo, incluyendo placas iniciales, postoperatorias y actuales.

## **CRITERIOS DE EXCLUSIÓN**

1. Pacientes que hayan mayores de 15 años en el momento del accidente.
2. Pacientes que no fueron hospitalizados en el servicio de pediatría.
3. Pacientes que presentaron lesiones agregadas a otro nivel en las extremidades pélvicas.
4. Pacientes que presenten secuelas de traumatismo craneoencefálico o cualquier otro padecimiento neurológico que les impida la marcha.
5. Pacientes que presenten malformaciones congénitas que impidan la adecuada valoración de la marcha.

## **CRITERIOS DE ELIMINACIÓN**

1. Pacientes que no acudan a su cita para la evaluación y toma de radiografías.
2. Pacientes que no cuenten con un expediente clínico o radiológico completo.
3. Pacientes que no puedan ser valorados personalmente por el investigador.

## **MATERIALES Y MÉTODOS**

Se procedió a la revisión de expedientes clínicos de aquellos pacientes con edad de 14 años y 11 meses o menores en el momento del accidente, que ameritaron hospitalización en el servicio de traumatología pediátrica. Se procedió a la recolección de datos tales como ficha de identificación, mecanismo de lesión, tipo de lesión,

diagnósticos de ingreso y egreso, tratamiento utilizado y tiempo de hospitalización. se contactó a los pacientes por vía telefónica cuando fue posible o por el envío de una carta en la cual se les invita a participar en el protocolo, explicándoles la importancia de su asistencia personal, solicitándoles su expediente radiográfico completo. se procedió a tomar nuevas proyecciones radiográficas: dorsoplantar, lateral y oblicuas con apoyo de ambos ejes y se tomaron los ángulos astrágalo-calcáneo, astrágalo-escafoideo, ángulo de Moreau-Coste-Bertani, ángulo de Böehler, tanto en las radiografías iniciales como en las finales. clínicamente se realizó una impresión de la huella plantar, exploración en el plantoscopio, tipo de marcha, medición de la longitud de extremidades pélvicas en segmentos, ángulos de movilidad en el pie y tobillo, procediéndose a la clasificación del dolor mediante la escala del segundo simposio pediátrico internacional del dolor.<sup>18</sup>

## **RESULTADOS**

Se trató de un estudio observacional, transversal, retrospectivo, descriptivo y abierto, el cual se realizó durante el periodo comprendido entre el primero de enero de 1998 y el 31 de marzo de 1999 se atendieron en el servicio de pediatría del hospital de traumatología “Victorio de la Fuente Narváez” un total de 1526 pacientes, ocupando las lesiones de pie una frecuencia de 15 por cada 1000 habitantes. Se hospitalizaron un total de 23 pacientes como los cual es fueron tomados en cuenta para la realización de nuestro estudio como sin embargo, se procedió a eliminar a 5 de ellos (3 por no ser contactados y 2 por no contar con expediente radiográfico completo). Se continuó el estudio con un total de 18 pacientes, siendo 11 de sexo masculino y 7 del femenino, con un promedio de edad de 11.05 años y un rango de 4 a 14 años, siendo el grupo de edad más afectado el comprendido entre los 11 y los 15 años como se muestra en la siguiente tabla.

EDADES	MASCULINO	FEMENINO	TOTAL
0 A 5 AÑOS	1	1	2
6 A 10 AÑOS	2	2	4
11 A 15 AÑOS	8	4	12
TOTAL	11	7	18

**Tabla 1. Distribución de pacientes por edad y sexo**

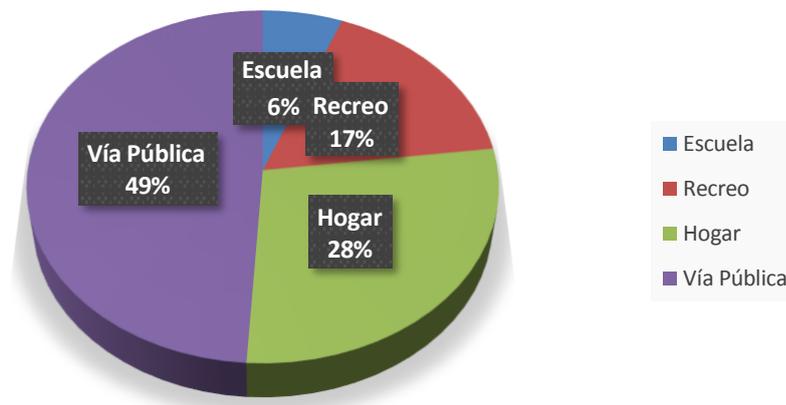
Los diagnósticos de ingreso y egreso coincidieron en el 100% de los casos, encontrándose un total de 10 pies derechos y 8 izquierdos lesionados. Ningún caso presentó lesión de ambos pies. Las lesiones de un solo hueso fueron un total de 8 y las combinadas un total de 10. La combinación encontrada más comúnmente encontrada fue la fractura de 2 o más metatarsianos de un total de 5 casos coma y el hueso del pie afectado con mayor frecuencia fue la falange distal del primer dedo, con un total de 7 casos. Las frecuencia de lesiones en los huesos del pie se demuestra en la siguiente tabla:

HUESOS	NÚMERO
ESCAFOIDES	3
CALCÁNEO	2
ASTRÁGALO	1
METATARSIANOS	7
FALANGES	8

**Tabla 2. Frecuencia de huesos afectados**

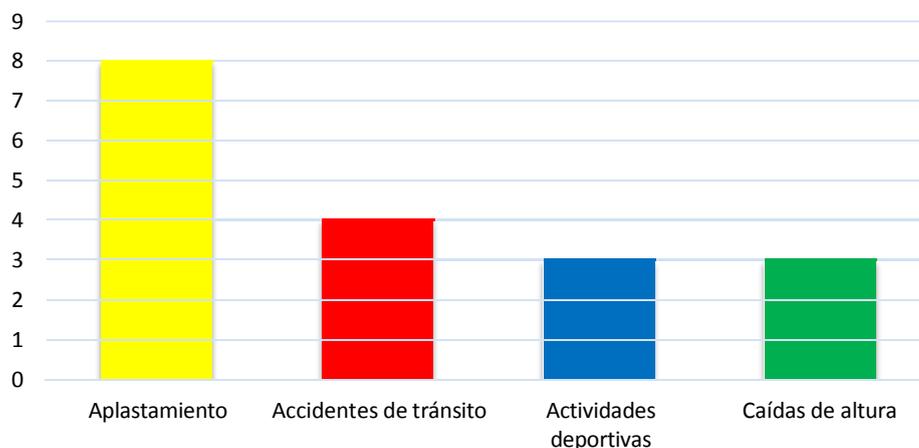
Dentro de los principales criterios para la hospitalización la hospitalización se encontraron 11 pacientes que presentaron fracturas expuestas siendo el hueso más comúnmente afectado la falange distal del primer dedo; 3 pacientes hospitalizados para vigilancia del edema y cuatro pacientes hospitalizados por incapacidad para obtener una reducción adecuada de la fractura.

En cuanto a los lugares más frecuente de producción de accidentes fueron: la vía pública, con 9 pacientes (49%), el hogar con 5 (28%), sitios de recreo con 3 (17%) y la escuela en 1 caso (6%).



**Gráfica 1. Distribución de casos por sitio de lesión**

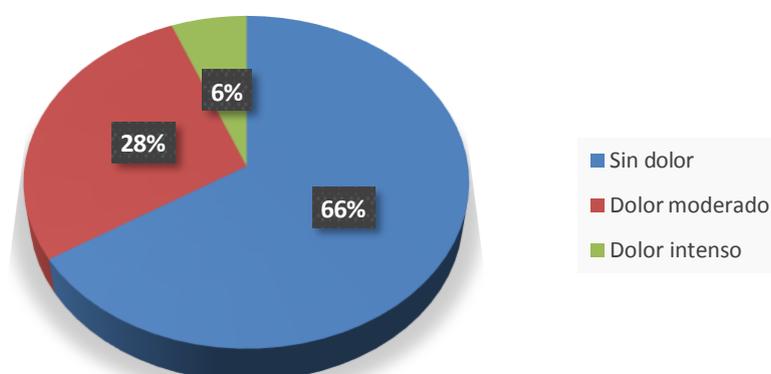
Dentro de los mecanismos de lesión productores de fracturas en el pie se encontraron: aplastamiento con objetos pesados en 8 casos, los accidentes automovilísticos, en 4 casos, 3 en actividades deportivas y 3 en caídas de altura.



**Gráfica 2. Mecanismo de lesión**

El promedio de estancia hospitalaria fue de 9.6 días (rango 3-27), realizándose tratamiento quirúrgico en 14 pacientes, tratamiento médico con antibióticos colocación de aparato de yeso en cuatro pacientes. La complicación encontrada con mayor frecuencia fue la necrosis en cuatro pacientes, todos ellos con aplastamientos en el primer dedo del pie. De estos casos, 2 ameritaron amputación por falta de respuesta al tratamiento así como remodelación del muñón y en 2 casos se manejó conservadoramente. Así mismo como se presentó una fragmentación del escafoides durante el acto quirúrgico al ser fijado con clavillos como la cual actualmente evoluciona adecuadamente y 4 infecciones manejadas con antibióticos y desbridamiento.

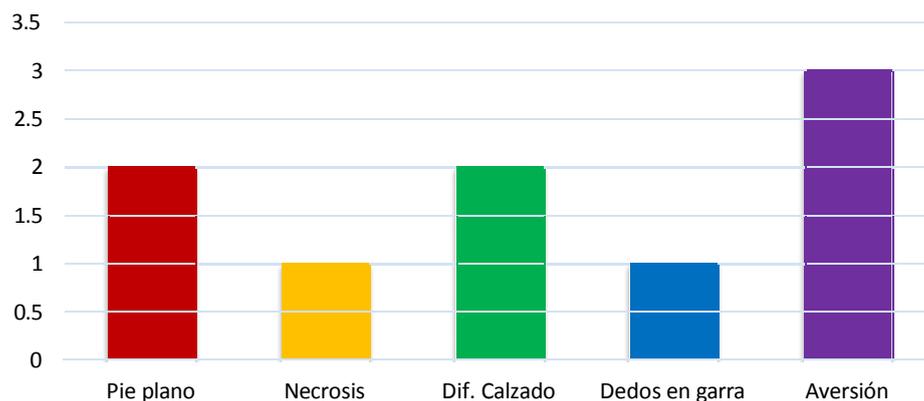
Los pacientes fueron valorados por el investigador en un promedio de 7 meses después de su egreso (rango 3-13 meses), procediéndose a valorarlos clínicamente y radiográficamente, encontrándose lo siguiente: el dolor fue clasificado de acuerdo a la escala análoga visual del segundo simposio pediátrico internacional del dolor como por el propio paciente cuando su edad lo permitía, o por la madre en el caso de niños pequeños. Se reportan 12 niños sin dolor con una vida normal, realizando incluso actividades deportivas, 4 niños con dolor al realizar una actividad física extenuante el cual cedía con analgésicos como y un niño con dolor constante e incapacitante que no se dio con la administración de analgésicos ni con terapia física, el paciente tenía el dolor en el talón como secuela de fractura del calcáneo.



Gráfica 3. El dolor como secuela

La necrosis avascular se presentó en un solo caso siendo una paciente de sexo femenino coma de 13 años con necrosis del escafoides, la cual se manejó conservadoramente y actualmente está en fase de remodelación.

Dos niños presentaron un pie plano traumático y ensanchamiento del arco transversal, confirmado clínicamente y radiográficamente, demostrando un aumento en el ángulo de Moreau- Costa-Bertani. Los mismos niños reportaron tener dificultades para encontrar un calzado que fuera cómodo para sus actividades normales por necesitar una horma más ancha de lo común. En este caso se utilizó ortesis con lo cual mejoró su funcionalidad. Un sólo paciente presentó dedos en garra como resultado de una lesión múltiple de metatarsianos. Tres pacientes femeninos demostraron aversión a mostrar las cicatrices como secuelas de su lesión. Ningún paciente demostró alteraciones de longitud en sus pies, o disminución de la fuerza muscular.



**Gráfica 4. Secuelas de fracturas del pie**

Los resultados obtenidos en esta investigación indican que las fracturas del pie en El Niño continúan teniendo una baja frecuencia como la cual es comparable a la reportada en otros países del mundo, requiriendo en la mayoría de los casos un manejo extra hospitalario. Los criterios de hospitalización coinciden con los reportados en la literatura médica mundial como son las fracturas expuestas como el edema importante, lesiones de partes blandas e incapacidad para la obtención de una reducción adecuada.

La edad de los niños representa otro punto importante como ya que en los niños pequeños por sus características de la actividad de actividad física se encontraron muy pocos pacientes, sin embargo, en los grupos mayores de edad, principalmente de los 11 a los 15 años, los patrones de fracturas tienden a parecerse más a los encontrados en adultos, por esto todas las fracturas de calcáneo, escafoides y astrágalo corresponden a este grupo de edad, mientras que las fracturas de metatarsianos y falanges corresponden en su mayoría a los pacientes comprendidos entre los 4 y 8 años.

Las secuelas más comúnmente encontradas fueron el dolor, el cual en la mayoría de los casos no representó dificultad para el desarrollo de la vida diaria del niño, y en menor número, la aparición de pie plano traumático y dedos en garra. Dentro de este es importante resaltar la comparación de resultados con otras series, ya que nuestra tasa de presentación de esta secuela se encuentran por debajo del promedio internacional, el cual se reporta entre 10-30%, esto probablemente se deba al tamaño de la muestra o al corto periodo de seguimiento. Un hallazgo encontrado durante la entrevista con los pacientes fue la aversión de 3 pacientes del sexo femenino a mostrar sus pies, lo que puede considerarse también como una importante secuela al interferir con su propia aceptación como individuo en las etapas cruciales del desarrollo físico y mental. Por los resultados obtenidos se pueden afirmar que en nuestra serie las fracturas de los huesos del pie en el niño tienen una evolución satisfactoria, con un número de secuelas bastante pequeño, como un buen pronóstico para la vida, la función y la estética.

## CONCLUSIONES

1. Las fracturas del pie en el paciente pediátrico tienen una baja incidencia la cual corresponde a la reportada en la literatura médica mundial.
2. En el servicio de pediatría del hospital de traumatología de la unidad médica de alta especialidad, Magdalena de las Salinas”, se tomaron en cuenta los siguientes criterios para la hospitalización del paciente: fractura expuesta, lesión extensa de partes blandas, vigilancia del edema, así como la incapacidad de obtener una reducción satisfactoria como maniobras externas.
3. las secuelas encontradas en nuestro estudio fueron: el dolor, presencia de pie plano traumático, dedos en garra, las cuales son reportadas en la literatura médica, aunque con menor frecuencia a la encontrada en nuestro estudio.
4. Las fracturas del pie en El Niño tienen un buen pronóstico a corto plazo, para la vida, la función y la estética

## BIBLIOGRAFÍA

1. Bordelon RL. Fractures of the child's foot. In: Mac Ewen GD: Pediatric Fractures. Baltimore. Williams y Wilkins;1994. pp342-365.
2. Canale ST. Fracturas y luxaciones en niños. En: Crenshaw AH. Campbell Cirugia Ortopédica. Bueno Aires. Panamericana; 1993. pp992-1158.
3. Canale ST, Kelly FB. Fractures of the talus. Long-term evaluation of seventy-one cases. J Bone Joint Surg 1978;60A: 143-57.
4. Canale T. Fractures and Dislocations. In: Canale ST, Beaty JH. Operative Pediatric Orthopaedics. USA. Mosby-Year book; 1991. pp 837-1021
5. DeLee JC, Curtis R. Subtalar dislocation of the foot. J Bone Joint Surg 1982;64A:433-37.
6. Engber WB, Clancy WG. Traumatic avulsion of the finger nail associated with injury to the phalangeal epiphyseal plate. J Bone Joint Surg 1978;60A:713-14.
7. Galant JM, Spinoso FA. Digital Fractures. A comprehensive review. J Am Podiat Assoc1991; 81:593-600.
8. Gil-Garay E, Ruiz-Yague M, Blasco-Algerdi A. Fracturas de Calcáneo. En: Burgos J. Lesiones traumáticas del niño. Madrid. Panamericana; 1996. pp. 857-61.
9. Gross RH. Fractures and Dislocations of the foot. In: Rockwood ChA. Fractures in Children. Philadelphia. Lippincot Company; 1984;pp 1043-1103.
10. Hawkins LG. Fractures of the neck of the talus. J Bone Joint Surg 1970;52A:991-1002.
11. Holbein O, Bauer G, Kinzl L. Fracture of the cuboid in children: Case Report and Review of the Literature. J Pediatr Orthop 1998;18(4):466-68.
12. Hunter LY. Stress fracture of the tarsal navicular bone. Am J Sports Med 1981;9:217-19.
13. Inokuchi S, Usami N, Hirashi E, Hashimoto T. Calcaneal Fractures in Children. J Pediatr Orthop 1998; 18(4):469-74.
14. Jaft AC. Multiple metatarsal Fractures in child abuse. Podiatrics 1977,60:642-43.

15. Kuner EH, Lindemaier HIL, Minst P. Talus Fractures. In: Shatzker 1, Major Fractures of the pilon, the talus and the calcaneus. Berlin. Springer-Verlag;1993. pp 69-137.
16. Landin LA. Fracture patterns in children. Acta Orthop Scand 1983;(suppl 202%1-109.
17. Marti R: Fractures of the talus and calcaneus. In Weber BG, Brunner C, Freuler F. Treatment of fractures in children and adolescents. Berlin. Springer-Verlag: 1980: pp 373-84.
18. McGrath PA. El Dolor en los niños. En: Kanner R. Secretos del tratamiento del dolor. México DF. McGraw Hill Internacional Interamericana; 1997. pp. 197.
19. Miranda-Casas L. Fracturas del astrágalo. En: Burgos J. Lesiones traumáticas del niño. Madrid. Panamericana; 1996. pp 837-49.
20. Mulfinger GL, Trueta J. The blood supply of the talus. J Bone Joint Surg 1970;52 B: 160-67.
21. Myerson M. Diagnosis and Treatment of compartment syndrome of the foot. Orthopedics 1990;13:711-17.
22. Petterson RH, Petersen D, Cunningham R. Case Report. Isolated fracture of the medial cuneiform. J Orthop Trauma 1993;7:94-95.
23. Schanz K, Rasmussen F. Calcaneus fracture in the child. Acta Orthop Scand 1987;58:507-9.
24. Schanz K, Rasmussen F. Good prognosis after calcaneal fracture in childhood. Acta Orthop Scand 1988;59(5):560-63.
25. Schindler A, Mason DE, Allington NJ. Occult fracture of the calcaneus in toddlers. J Pediatr Orthop 1996;16:201-205.
26. Schmidt TL, Weiner DS. Calcaneal fractures in children. Clin Orthop 1982;171:150-55.
27. ShereffMJ. Complex fractures of the metatarsals. Orthopedics 1990;13:875-82.
28. Simonian P, Vahey J, Rosenbaum D, et al. Frature of the cuboid in children. A source of leg symptoms. J Bone Joint Surg 1995;77B(1):104-106.
29. Tabuenca-Durmorier J: Fractura de escafoides, cuboides y cuñas. En: Buros J. Lesiones traumáticas del niño. Madrid. Panamericana: 1996. pp 863-73.
30. Trott AW. Fractures of the foot in children. Orthop Clin North Am 1976.7.677.86.

